

Marek Drewnik<sup>1</sup>, Kazimierz Krzemień<sup>1</sup>,  
Ryszard Prędki<sup>2</sup>, Bartłomiej Rzonca<sup>1</sup>, Stefan Skiba<sup>1</sup>, Mirosław Żelazny<sup>1</sup>

*Received: 30.03.2017*

*Reviewed: 14.08.2017*

1) Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej

Uniwersytet Jagielloński

ul. Gronostajowa 7, 30–387 Kraków

marek.drewnik@uj.edu.pl; kazimierz.krzemien@uj.edu.pl; b.rzonca@uj.edu.pl;

stefan.skiba@uj.edu.pl; miroslaw.zelazny@uj.edu.pl

2) Bieszczadzki Park Narodowy

Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny BdpN

ul. Belska 7, 38–700 Ustrzyki Dolne

rpredki@bdpn.pl

## ZNACZENIE PARKÓW NARODOWYCH DLA OCHRONY NATURALNYCH PROCESÓW GEOMORFOLOGICZNYCH, HYDROLOGICZNYCH I GLEBOTWÓRCZYCH

Importance of national parks for the natural geomorphological,  
hydrological and soil forming processes protection

**Abstract:** National park is a kind of a „natural laboratory” for studies focused on geomorphological, hydrological and hydrochemical as well as pedological processes, regarding the impact of the previous and contemporary human activity. There is a the unique opportunity to study of the nature under controlled conditions within long-term scientific programme due to Polish policy of nature protection and due to the support of national park’s staff.

**Key words:** national park, nature conservation, geomorphology, hydrology, soil science.

### Wstęp

Parki narodowe są zlokalizowane w najatrakcyjniejszych z punktu widzenia geo i bioróżnorodności częściach Polski, które są, jak na warunki polskie, względnie mało zmienione w wyniku działalności człowieka. Nie są to jednak obszary nietknięte ręką człowieka – w wielu przypadkach noszą ślady wielowiekowej aktywnej działalności gospodarczej i osadniczej. W takich warunkach obszar parku narodowego daje więc możliwość badania naturalnych procesów w warunkach kontrolowanych. Jest swojego rodzaju „naturalnym laboratorium” badania rzeźby, gleb i stosunków hydrologicznych, nie tylko w aspekcie badania procesów naturalnych, ale także pod kątem wpływu na powyższe elementy środowiska przyrodniczego, tej działalności ludzkiej, która w danym parku narodowym jest prowadzona. Z powyższych powodów cieszymy się, że Parki Narodowe istnieją, ponieważ możemy poznawać prawidłowości funkcjonowania wybranych systemów przyrody nieożywionej. Badania nasze chcielibyśmy

dyskutować razem z badaczami przyrody ożywionej. Dotychczas nie było to łatwe, ponieważ na wielu konferencjach jesteśmy w mniejszości i w sytuacji takiej, gdzie przyroda nieożywiona nie jest należycie eksponowana. Często prezentacje wyników przedstawiane są tak, jakby nie zauważano znaczenia rzeźby, budowy geologicznej, gleb, czy obiegu wody w środowisku przyrodniczym. Czy patrzymy np. na Bieszczadzki Park Narodowy, gdzie jest wspaniała rzeźba rusztowa, dzięki której mamy tam tak duże zróżnicowanie innych elementów środowiska przyrodniczego? Czy zauważamy na pierwszym planie jeden z najwspanialszych przełomów w Pienińskim Parku Narodowym? Czy zauważamy, że w Biebrzańskim Parku Narodowym mamy wspaniałe wykształcone koryta rzek anastomozujących w skali ponadregionalnej?

Jeżeli popatrzymy na oznakowania Parków to również dominują w nich symbole przyrody ożywionej. Te problemy występują również w innych parkach narodowych na świecie, w Europie, Afryce czy Ameryce. Rzadko, wykspionowane są ważne cechy przyrody nieożywionej. Jako przyrodnicy uważamy, że potrzebna jest większa współpraca wszystkich przyrodników i popatrzenie obiektywnie co jest istotą całego środowiska przyrodniczego w parkach narodowych, a nie co dana grupa potrafi przeforsować. Potrzebne są więc badania zespołowe i interdyscyplinarne. Może dojdzie do lepszej współpracy wszystkich przyrodników tzn. od przyrody nieożywionej i ożywionej, przynajmniej w parkach narodowych. Jak już wspomnieliśmy wyżej, cieszymy się z istnienia parków narodowych, gdzie możemy prowadzić badania jak w swoistym laboratorium, gdzie nie ma potrzeby prowadzić ingerencji w przemiany środowiska przyrodniczego, np. gdy droga jest podcinana przez rzekę. Wychodząc z takiego założenia przedstawiamy wybrane problemy z zakresu geomorfologii, hydrologii i gleboznawstwa, które możemy badać dzięki istnieniu parków narodowych.

Oto wybrane problemy, które były przedmiotem dyskusji panelowej na XXV Konferencji „Ochrona przyrody w parkach narodowych a rozwój regionalny” odbytej we wrześniu 2016 roku:

1. Naturalny rozwój koryt rzecznych w warunkach niezaburzonych.
2. Działalność bobrów w obszarach chronionych – modele rozwoju rzeźby.
3. Badania roli wybranych procesów morfogenetycznych w rozwoju obszarów górskich.
4. Możliwość badania stanu retencji w nawiązaniu do użytkowania terenu i zmian klimatu. Badania zasobów wodnych w wybranych obszarach parków narodowych.
5. Wpływ katastrofalnych zdarzeń na bilans hydrochemiczny wód w zlewniach cząstkowych.
6. Możliwości porównywania zasobów wodnych w zakresie objętości i reżimu hydrochemicznego.
7. Badania wydajnych źródeł.

8. Możliwość badania naturalnych procesów glebotwórczych w warunkach kontrolowanych. Badanie negatywnych skutków działalności turystycznej (zmiany: morfologii i właściwościach gleb, podatności gleb na erozję, warunków infiltracji wody i in.).
9. Ocena skuteczności zabiegów ochronnych prowadzonych w miejscach występowania negatywnych skutków działalności turystycznej.
10. Ochrona zasobów wodnych zmagazynowanych w pokrywach zwietrzelinowo-glebowych w związku z oddziaływaniem masowego ruchu turystycznego.
11. Gleba jako łącznik środowiska abiotycznego i biotycznego i możliwości badania w parkach narodowych.

Ze względu na ograniczone ramy tego opracowania postaramy się omówić najważniejsze problemy z dyskusji panelowej.

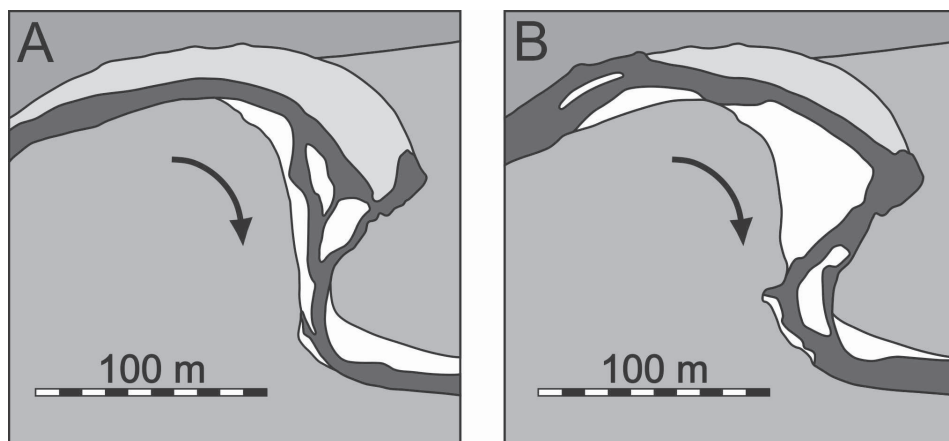
### **Kazimierz Krzemień**

#### **Ochrona procesów geomorfologicznych**

#### **Protection of geomorphological processes**

Od kilkunastu lat w Magurskim Parku Narodowym i od kilku lat Bieszczadzkim Parku Narodowym prowadzone są systematyczne badania geomorfologiczne, przez zespół doktorantów i pracowników z Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ. Dotyczą one zarówno procesów stokowych jak i fluwialnych. Większość z tych opracowań została podsumowana w opracowaniach monograficznych i przeglądowych (Izmailow i in. 2009; Gorczyca i in. 2011, 2014, 2016). W ostatnich kilku latach w wymienionych parkach zwrócono szczególną uwagę na badania dynamiki koryt rzecznych, sufozji czy też geomorfologicznej działalności bobrów (Sobucki 2011, 2017; Bernatek 2012; Bernatek, Sobucki 2012; Gorczyca i in. 2013; Giriat i in. 2016). Powyższe tematy realizowane są w parkach narodowych, gdzie można śledzić przebieg procesów w warunkach naturalnych lub seminaturalnych.

Naturalny rozwój koryt rzecznych w warunkach niezaburzonych przez człowieka możliwy jest do śledzenia właśnie w granicach np. Magurskiego Parku Narodowego. W tym swoistym laboratorium przemiany koryta Wisłoki z roku na rok odbywają się bez ingerencji człowieka (Ryc. 1). Jeżeli nawet rzeka podcina drogę w wybranym odcinku w parku to ten odcinek koryta nie jest regulowany i w ramach rozprawy doktorskiej można poznawać współczesne naturalne tendencje rozwojowe koryta (Sobucki 2011, 2017). Prawidłowości z takich poligonów badawczych możemy przenosić na inne obszary, gdzie tego typu badania nie byłyby możliwe do przeprowadzenia. W odcinkach aluwialnych obserwujemy w ostatnich latach znaczny wzrost migracji koryta Wisłoki. W takich odcinkach



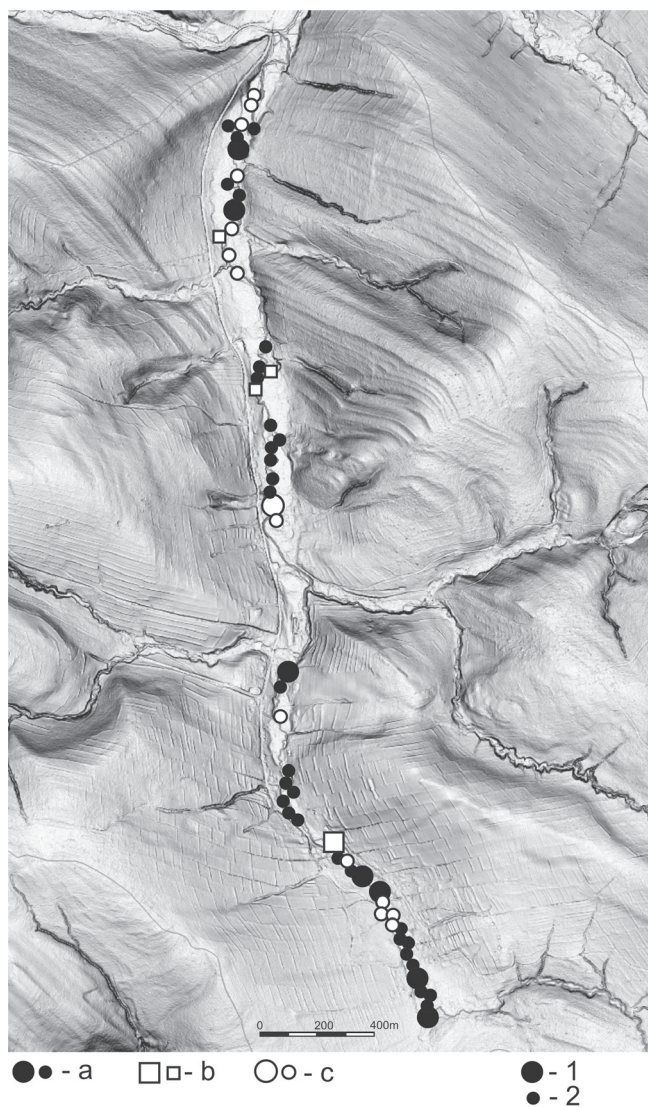
**Ryc. 1.** Zmiana morfologii koryta Wisłoki, A – stan w roku 2009, B – stan w roku 2010 (wg M. Sobucki 2017).

**Fig. 1.** Changes of the Wisłoka bed: 1 – situation in 2009, B – situation in 2010 (after M. Sobucki 2017).

może dochodzić nawet do awulsji, kiedy koryto zostaje zablokowane kłódami i gałęziami (Izmailow i in. 2009; Sobucki 2017).

Kolejnym ważnym problemem geomorfologicznym w ostatnich latach w dnach dolin BdPN i MPN jest geomorfologiczna działalność bobrów (Stopka 2011; Zbyryt M., Zbyryt A. 2013; Giriat i in. 2016; Ryc. 2). Ich aktywność prowadzi głównie do: zmiany profilu podłużnego dna koryta czy też dna doliny, zwiększenia erozji bocznej i poszerzania den dolin, akumulacji osadów mineralnych i organicznych, a nawet do awulsji koryt rzecznych. W wyniku ich działalności ulega zmianie koryto oraz równina zalewowa. Przebieg przemian koryt, a nawet dna doliny najlepiej można śledzić w obszarach chronionych, bez ingerencji człowieka. Prawidłowości, doświadczenia i modele przeobrażania dolin rzecznych możemy przenosić na inne obszary. Z tymi zagadnieniami związana jest możliwość badania retencji wody w obszarach górskich (Stopka 2011; Giriat i in. 2016; Ryc. 2). Wraz ze zmianami klimatu zaczyna brakować wody i istnieje konieczność wpływania na wzrost retencji obszarów szczególnie górskich. Bobry mogą sprzyjać tym procesom. Wnioski wynikające z tych badań możemy znowu przenosić na inne obszary.

W ramach badania roli wybranych procesów morfogenetycznych w rozwoju obszarów górskich można zwrócić uwagę na sufozję, która w Bieszczadach należy do głównych procesów prowadzących do fragmentacji stoków (Bernatek 2012; Bernatek, Sobucki 2012). Proces ten powoduje osiadanie i zapadanie gruntu, tworząc na powierzchni zagłębienia sufozyjne, prowadząc do powstawania rozcięć dolinnych. Proces ten zachodzi głównie w obrębie stoków pokrytych



**Ryc. 2.** Rozmieszczenie i zmiany lokalizacji tam bobrowych w górnej Wisłoce (Giriati in. 2016, zmienione).

**Fig. 2.** Beaver dams localization and its changes in Upper Wisłoka valley (Giriati et al. 2016, modified).

a – stawy bobrowe widoczne w 2009 r. / *beaver ponds visible in 2009*; b – nowe stawy bobrowe widoczne w 2010 r. / *new beaver ponds visible in 2010*; c – nowe stawy bobrowe widoczne w 2013 r. / *new beaver ponds visible in 2013*; powierzchnia stawów / *area of ponds*: 1 - > 100 m<sup>2</sup>; 2 - < 100 m<sup>2</sup>.



zwietrzeliną pylasto-piaszczystą o miąższości ponad 1 m, a także w pokrywach grubofrakcyjnych (Bernatek, Sobucki 2012). W tych ostatnich nie występują jednak spektakularne formy.

Powyższe badania geomorfologiczne realizowane są w obszarach, gdzie zabiegi ochronne stosowane w parkach narodowych można uznać za skuteczne. Główne zagrożenia, które mają niekorzystny wpływ na przebieg procesów morfogenetycznych, są ograniczone do minimum.

### **Mirosław Żelazny**

#### **Monitoring i badania hydrologiczne na przykładzie TPN** **Hydrological monitoring and research on the example of TPN**

W polskiej części Tatr intensywne badania hydrologiczne związane były z etapem tworzenia Tatrzańskiego Parku Narodowego w latach 50 XX wieku. Wtedy wykonano pierwsze kartowanie hydrograficzne i hydrochemiczne (Oleksynowa 1970), rozpoznano główne zjawiska i stosunki wodne. Ich efektem były mapy hydrograficzne w skali 1:50000: Tatr Zachodnich (Wit, Ziemońska 1960), Tatr Wysokich (Wit-Jóźwik 1970), Tatrzańskiego Parku Narodowego (Wit-Jóźwik, Ziemońska 1985) i hydrochemiczne (Oleksynowa, Komornicki 1985). Po ponad 50 latach wykonano drugie kartowanie hydrologiczne i hydrochemiczne, zinwentaryzowano 1505 obiektów hydrologicznych (źródła, ciekі, stawy) w obszarze gdzie ingerencja człowieka w środowisko przyrodnicze była znikoma dzięki istnieniu parku. Projekt MNiSW (N30508132/2824) przeprowadzono w latach 2007–2010, a szczegółowe wyniki hydrologiczno-chemiczne zostały opisane w monografii (Żelazny 2012). Wyniki badań z projektu i z monitoringu hydrologicznego zostały wydane w skali 1:10000 w najnowszym Atlasie Tatr: przyroda nieożywiona (Żelazny i in. 2015 a, b, c, d, e). Podstawowe charakterystyki w zakresie zróżnicowania i wydajności są następujące: gęstość źródeł wyrażona wskaźnikiem krenologicznym wynosi 4,8 źr/km<sup>2</sup>; wydajność średnia – 2,68 l/s, całkowita – 2726 l/s; a odpływ jednostkowy (q) – 12,9 l/s/km<sup>2</sup>. Porównując współczesną wartość wskaźnika krenologicznego zauważamy, że jest taka sama, jak uzyskana w połowie lat 50. XX wieku (1953–1954) przez Ziemońską (1966) dla Tatr w górnej części dorzecza Czarnego Dunajca. To świadczy, że w tym czasie nie wystąpiły negatywne zmiany stosunków wodnych, polegające np.: na zanikaniu źródeł pomimo presji antropogenicznej, co niewątpliwie wynika z właściwie prowadzonej ochrony środowiska przyrodniczego przez TPN. Ł. Pęksa (2010) opisał początek i zasady pomiarowe współczesnego systemu monitoringu hydrologicznego. W następnych latach, dzięki dobrej współpracy z Dyrekcją TPN, możliwe było prowadzenie monitoringu hydrologicznego

w 45 stanowiskach pomiarowych. Na tej podstawie oceniono zasoby wodne parku za lata 2012–2014 (<http://nauka.tpn.pl/raporty.html>; Żelazny i in. 2013, 2014). Wyniki monitoringu hydrologicznego pozyskane już z ponad połowy dekady hydrologicznej (2010–2015) pozwoliły lepiej poznać zróżnicowanie przestrzenne: zasobów wodnych, reżimów hydrologicznych i termicznych wód. W odróżnieniu od wcześniejszych prac wykazano większe zróżnicowanie przestrzenne zasobów wodnych i przede wszystkim brak pasmowego równoleżnikowego przebiegu odpływu jednostkowego, który jest ważnym wskaźnikiem zasobów wodnych zlewni (Ryc. 3). Szczegółowe zagadnienia hydrologiczne i hydrochemiczne rozpatrywano w ostatnich latach w różnych aspektach np.:

- od 60 lat obserwowany jest trend wzrostu jonów głównych (np. Ca, Mg i  $\text{HCO}_3$ ) w źródłach, szczególnie w części osadowej (Chmielewska-Błotnicka i in. 2013),

- wywierzyska Olczyskie i Lodowe Źródło mają podobne sezonowe zmiany składu chemicznego, a wywierzysko Choczołowskie odmienne (Żelazny i in. 2013),

- obszar alimentacji wywierzyska Bystrej znajduje się najprawdopodobniej w Dolinach: Kondratowej i Suchej Kondrackiej, a nie w obszarze masywu Giewontu jak do tej pory wykazywano (Gromadzka i in. 2015),

- rola wywierzyska Choczołowskiego w zmianach czasowo-przestrzennych chemizmu wód potoku Choczołowskiego jest znacząca, gdyż niekiedy sięga granic parku (Żelazny i in. 2011),

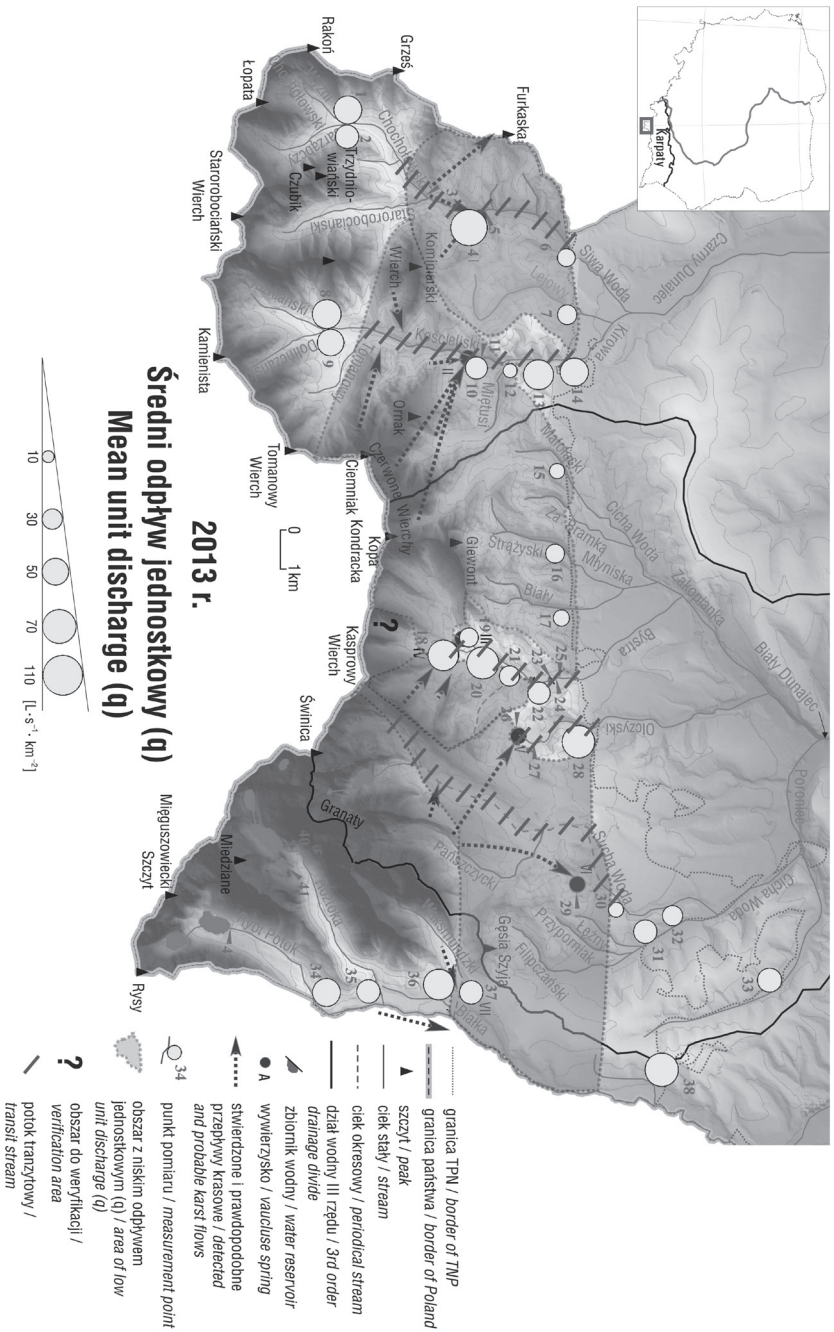
- źródła występujące na wysokości 900–1000 m n.p.m. mają zwykle (90%) typ hydrochemiczny ( $\text{HCO}_3$ –Ca,  $\text{HCO}_3$ –Ca–Mg), zaś w strefie przygrzbietowej stanowią 10%, gdyż częściej pojawiają się nowe typy, w których znajdują się jony siarczanowe i sodowe (Żelazny i in. 2013),

- wezbrania w Tatrach Polskich i np. w Beskidzie Żywieckim pod względem przepływu maksymalnego rocznego są do siebie podobne (Rutkowska i in. 2017),

- zidentyfikowano dwa niezależne czynniki kształtujące zróżnicowanie przestrzenne skład chemiczny wód jezior tatrzańskich (Wolanin i in. 2015).

Powyższe przykłady dotyczą wybranych problemów hydrologicznych i hydrochemicznych realizowanych w ostatnich latach w obrębie TPN. Przeprowadzenie badań porównawczych było możliwe dzięki długiemu istnieniu parku i przeprowadzeniu szczegółowych badań w trakcie jego tworzenia w latach 50 XX wieku.

Ryc. 3. Obszar z niskim średnim odpływem jednostkowym w TPN.  
Fig. 3. The area of low mean specific runoff at Tatra National Park.





**Bartłomiej Rzonca****Problematyka badań hydrologicznych w BdPN****Main issues in hydrological research in BNP**

Od 2007 roku w Bieszczadzkim Parku Narodowym prowadzone są systematyczne badania hydrologiczne. Prace te prowadzi zespół pracowników, doktorantów i studentów Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, w ramach programu badawczego „HydroBieszczady”. Badania te realizowane są w ramach cyklicznych, corocznych obozów naukowych oraz w formie śródrocznych kampanii terenowych. Zespół prowadzi wszechstronne badania obszaru, dotyczące różnych aspektów krążenia wód, ich zasobów oraz jakości. Szczególnym osiągnięciem zespołu było wydane w 2011 r. monografii zbierającej całą ówczesną wiedzę dotyczącą warunków hydrologicznych Bieszczadów Wysokich (Rzonca, Siwek, red. 2011). Należy też podkreślić, że badania hydrologiczne na obszarze BdPN mają w znacznym stopniu charakter pionierski.

Badania wód podziemnych są realizowane głównie poprzez badania źródeł (Ryc. 4), czyli badania krenologiczne. Szczegółowe badania krenologiczne opar-



**Ryc. 4.** Strefa źródliskowa na północnych stokach Połoniny Wetlińskiej podczas wiosennych roztopów w 2015 r. (fot. B. Rzonca).

**Fig. 4.** Spring area on the northern slopes of Połonina Wetlińska during snowmelt season (phot. B. Rzonca).

te na terenowej inwentaryzacji źródeł realizowane były w zlewni górnej Wołosatki, a następnie w obszarze masywu Połoniny Wetlińskiej (Mocior i in. 2015; Płaczowska i in. 2015; Kisiel i in. 2015; Mostowik i in. 2016; zob też. Rzonca i Siwek, 2016 oraz literatura tam cytowana). Prace te prowadzą do uniwersalnych wniosków dotyczących zawodnienia górotworów fliszowych i mechanizmów krążenia wód w takich formacjach geologicznych, silnie wpisując się tym samym w nurt przyrodniczych badań podstawowych. Jednocześnie prowadzone badania mają także wymiar użytkowy, gdyż przyczyniają się do lepszego rozpoznania zasobów wód podziemnych (*vide m.in.* Plenzer i in. 2010) możliwych do wykorzystania – w regionie, który jest postrzegany jako ubogi w wody podziemne (polskie Karpaty fliszowe).

Wymiar badań podstawowych mają też prowadzone przez zespół prace nad dokumentowaniem nietypowych scenariuszy hydrometeorologicznych. Na przykład wielostronnie udokumentowany został przebieg niżówki (suszy hydrologicznej) w lecie 2015 r., która była w Bieszczadach wyjątkowo dotkliwa (Rzonca i in. 2016).

Na podkreślenie zasługuje fakt, że Bieszczady Wysokie stanowią bezcenny poligon badawczy między innymi dlatego, iż jest to obszar w dużej części objęty ochroną obszarową przez utworzenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Procesy hydrologiczne mają tutaj naturalny lub seminaturalny przebieg. W lasach nie jest prowadzona gospodarka leśna – np. brak jest m.in. aktywnych szlaków zrywkowych, które bardzo silnie zmieniają mechanizm odwadniania stoków i przyczyniają się do zmniejszania infiltracji (wsiąkania) wód opadowych, tym samym ograniczając zasoby wód podziemnych. Brak jest także prac melioracyjnych i regulacji rzek. Co więcej – obszar jest w znacznym stopniu zabezpieczony przed penetracją przez turystów, którzy często mimo najlepszej woli powodują szkody i niemal uniemożliwiają prowadzenie niektórych badań. W ramach prowadzonych prac krenologicznych (badania źródeł) w masywie Połoniny Wetlińskiej zespół prowadzi obserwacje stacjonarne kilku największych źródeł (rejestrowana jest wydajność i temperatura wody na wypływie). Jedno z tych źródeł znajduje się przy szlaku turystycznym z Suchych Rzek na przełęcz Orłowicza. Zainstalowany rejestrator był wielokrotnie wyciągany spod kamieni wyścielających źródło – przez zaciekawionych turystów. Przyczyniło się to do całkowitej utraty unikalnych danych zbieranych przez kilka lat w tym źródle. Jednocześnie inne rejestratory, zainstalowane w innych źródłach w tym masywie, działają od kilku lat bez takich problemów. Nie są one obiektami zainteresowania turystów, którzy – ponieważ są w parku narodowym – nie mogą swobodnie przemieszczać się poza szlakami.

**Stefan Skiba****Gleba jako łącznik środowiska abiotycznego i biotycznego****Soil as a link between abiotic and biotic environment**

Gleba stanowi powierzchniową część skorupy ziemskiej (litosfery) przekształcaną i zmienianą pod wpływem warunków klimatycznych, roślinności i mikroorganizmów (edafonu) oraz wody. Gleby kształtowały się w dużej zależności od rzeźby terenu i petrologicznych właściwości mineralnego podłoża w geologicznym przedziale czasu. W ramach rozwoju cywilizacji ludzkiej, utwory te (gleby) podlegają również ingerencji człowieka.

W przeciwieństwie do skały, gleba jest utworem dynamicznym, w którym zachodzą ciągłe przemiany składników mineralnych w organiczne i organicznych w mineralne. Stwarzane są w ten sposób warunki zaspokajania potrzeb środowiska biotycznego. Dlatego gleba postrzegana jest jako ogniwo pośrednie łączące przyrodę nieożywioną ze światem organicznym. W środowisku przyrodniczym gleba pełni wiele różnych funkcji, ważnych zarówno dla jego części abiotycznej jak i biotycznej. Poznanie właściwości gleby i jej genezy, a także zróżnicowania pokrywy glebowej w skali globalnej, a szczególnie w skali regionalnej, ma znaczenie poznawcze i praktyczne. Znajomość gleb i ich właściwości pozwala na ocenę zasobów środowiska przyrodniczego, na jego waloryzację pod kątem ich użytkowania oraz na określenie strategii i kierunków ochrony przyrody – szczególnie w obszarach parków narodowych.

W opracowaniach planów ochrony parków narodowych podkreślana jest rola gleby poprzez konieczność przygotowania wielkoskalowych map gleb – 1:10000 lub 1:25000, lub 1:50000. Dlatego rozwój kartografii gleb w skalach szczegółowych oparty jest na potrzebach funkcjonujących parków narodowych. Dotyczy to również wzrostu liczby opracowań naukowych z zakresu genezy i charakterystyki pokrywy glebowej. Literatura naukowa, dotycząca gleb górskich parków narodowych Polski, jest bardzo bogata, zarówno dla wcześniej utworzonych parków np. Tatrzańskiego PN, Pienińskiego PN, Babiogórskiego PN, Karkonoskiego PN jak i dla parków utworzonych w latach późniejszych np. Bieszczadzkiego PN, Magurskiego PN i innych. Należy jednak podkreślić wiodącą rolę Bieszczadzkiego Parku Narodowego w popularyzacji nowych kolejnych opracowań z aktualnych badań naukowych, poprzez cykliczne wydawnictwa naukowe np. Roczniki Bieszczadzkie, jak i tematyczne monografie przyrodnicze.

Rola parków narodowych w rozwoju przyrodniczych badań naukowych (w tym gleboznawczych) jest znacząca. Wiele z tych opracowań publikowanych w czasopiśmie międzynarodowych weszło już na stałe do obiegu międzynarodowej informacji naukowej o specyfice przyrody polskich parków narodowych.

**Marek Drewnik****Ochrona procesów glebotwórczych****Protection of soil-forming processes**

Trudno przecenić rolę parków narodowych w ochronie naturalnych procesów glebotwórczych. Pierwszym krokiem do ochrony jakichkolwiek procesów przyrodniczych, w tym także procesów zachodzących w glebie, jest ich poznanie i zrozumienie. W przypadku obszarów chronionych, gdzie priorytetem jest m.in. ochrona naturalnych procesów przyrodniczych, ochrona procesów zachodzących w glebie jest szczególnie ważna, gdyż gleba była i jest celowo lub niezamierzenie kształtowana przez człowieka również na obszarach, na których utworzono obszary chronione, a efekty tego oddziaływania mogą trwać tysiące lat.

Park narodowy w warunkach polskiego prawa jest instytucją, która formalnie umożliwia prowadzenie badań naukowych na swoim obszarze (to jeden z trzech ustawowych celów działalności parku narodowego). Niezależnie od formalnej zgody władze i pracownicy polskich parków narodowych aktywnie włączają się w tę działalność (a czasami ją inicjują) dając wsparcie logistyczne i merytoryczne, co – łącznie z zaangażowaniem uczonych – daje znakomite efekty. Trzeba tu zwrócić uwagę na fachowość pracowników parków narodowych, którzy są specjalistami w swoich dziedzinach oraz na strategiczne myślenie dyrekcji tych instytucji.

Przykładem wykorzystania możliwości badania procesów naturalnych są badania nad wpływem ekspozycji terenu (tym samym ilości dostarczanej energii słonecznej) na zasób materii organicznej w glebie na Połoninie Caryńskiej w Bieszczadzkim Parku Narodowym (Drewnik i in. 2016). Dzięki zgodzie Dyrekcji BdPN możliwe było przeprowadzenie tych badań. Materiały, stanowiące załączniki do planu ochrony BdPN (m.in. Mapa gleb BdPN – Skiba i in. 1996), pozwoliły na wybór terenu badań oraz wytypowanie poletek pomiarowych z uwzględnieniem dawnej antropopresji. Tak więc badano naturalne procesy zachodzące w glebie, a jakość tych badań była wyższa, gdyż – dzięki parkowi narodowemu jako instytucji – istniała duża pewność co do warunków, w których te procesy zachodziły i zachodzą. Pojawia się tutaj jeszcze dodatkowa wartość polegająca na tym, że teren Połoniny Caryńskiej będzie nadal (w co należy wierzyć) objęty ochroną, a więc możliwe będzie powtórzenie badań wg tej samej metodyki za jakiś czas po to, aby uchwycić zmiany, które ewentualnie zaszły. W innych sytuacjach badane są skutki naturalnych procesów, ale zachodzących w warunkach dużej zmiany wywołanej intensywną gospodarczą działalnością człowieka. Dla przykładu podjęto temat potencjalnych zmian chemizmu gleb torfowych na torfowisku „Wołosate” (Drewnik i in. 2012), czy rozprzestrzeniania się eutrofizujących związków fosforu w otoczeniu byłego składowiska nawozów mineralnych (Stolarczyk i Drewnik 2013).



Przykładem badań nad wpływem działalności człowieka na procesy zachodzące w glebie na obszarze parku narodowego może być natomiast ocena negatywnych skutków działalności turystycznej na szlakach pieszych w Bieszczadzkim PN. Temat ten był od wielu lat badany przez Ryszarda Prędkiego – pracownika BdPN w ramach jego działalności naukowej (Prędkie 1995; Prędkie i Winnicki 2006). W ostatnich latach Dyrekcja BdPN zainicjowała projekt, który w kompleksowy sposób podejmuje tę tematykę. W jego ramach badany jest nie tylko stan gleby na szlaku pieszym oraz w jego otoczeniu (zmiany: morfologii i właściwości gleb, podatności gleb na erozję, warunków infiltracji wody itp.), ale także miejsca, które zostały wyłączone z presji turystycznej poprzez np. modyfikację przebiegu szlaku. W ten sposób realizowany jest cel praktyczny, polegający na ocenie skuteczności zabiegów ochronnych prowadzonych w miejscach występowania negatywnych skutków działalności turystycznej na terenie parku narodowego. Także i w tym przypadku ważnym elementem jest zainicjowanie monitoringu zmian zachodzących w glebie. Dzięki umieszczeniu wyników badań oraz lokalizacji punktów i powierzchni badawczych w systemie informacji przestrzennej BdPN, możliwe będzie powtórzenie badań i uchwycenie tendencji zmian, co udoskonaliliby zarządzanie tą sferą działalności parku.

### **Ryszard Prędkie**

#### **Z perspektywy pracownika parku narodowego**

#### **From a national park employee perspective**

Park narodowy jest obszarem szczególnym ze względu na nagromadzenie naturalnych obiektów przyrody nieożywionej – składników chronionych ekosystemów. Aby wspomóc skuteczniejszą ochronę abiotycznego środowiska przyrodniczego BdPN i podkreślić edukacyjny walor poszczególnych elementów przyrody nieożywionej oraz gleb konieczne są następujące działania:

1. Poprawa sposobów zabezpieczenia zasobów wodnych zmagazynowanych w pokrywach zwietrzelinowo-glebowych, uszkodzanych w wyniku oddziaływania masowego ruchu turystycznego.
2. Zwiększona w wymiarze przestrzennym regeneracja właściwości fizycznych gleb i usprawnienie ich biologicznej czynności w wyniku wykonania technicznych zabiegów ochronnych przy szlakach pieszych.
3. Utworzenie w granicach parku glebowych powierzchni wzorcowych dla unikalnych gleb w skali kraju, np. tangel rankerów, gleb próchniczno-glejowych, czy gleb torfowych torfowisk wysokich reprezentujących zróżnicowanie ekosystemów górskich.
4. Wskazanie wartościowych stanowisk geologicznych, mających znaczenie dla poznania genezy fliszowej polskiej części Karpat Wschodnich i formalno-



- prawne ustanowienie geostanowisk *geosites* w granicach parku. Proponuje się tutaj m.in. warstwy menilitowe strefy przeddukielskiej, piaskowce otryckie z jednostki śląskiej czy też piaskowce ciśnieńskie jednostki dukielskiej.
5. Wzbogacenie pracowni naukowej Parku w osoby realizujące program monitoringu abiotycznych elementów środowiska, w tym gleb oraz wód powierzchniowych i wglębnych.
  6. Pogłębienie współpracy z uczelniami wyższymi w zakresie organizacji praktyk studenckich dotyczących monitorowania zmian elementów środowiska abiotycznego.
  7. Uzupełnienie zajęć edukacyjnych parku o treści związane z poznaniem praw zachodzących w świecie ożywionym, a zależnych od środowiska abiotycznego i gleb.
  8. Wykonanie trwałych obiektów edukacyjnych tj. zadaszone tablice tłumaczące budowę lito-stratygraficzną warstw geologicznych, genezę osuwisk, rolę wody w modelowaniu górskiej rzeźby czy uwypuklające znaczenie powierzchniowej retencji wodnej dla kreowania siedlisk przyrodniczych. Obiekty te powinny się stać elementami ścieżek przyrodniczych funkcjonujących w granicach parku.

## Zakończenie

Głównym celem ochrony przyrody nieożywionej i ożywionej w parkach narodowych jest zachowanie dla tych terenów krajobrazu naturalnego i kulturowego. Ochrona krajobrazu to przede wszystkim ochrona procesów naturalnych. W przypadku przyrody nieożywionej działania ochronne mogą być w większości typu biernego, odnoszące się do ograniczenia nadmiernej niekontrolowanej penetracji terenu – zarówno gospodarczej, jak i turystycznej. Jak wykazano powyżej w obszarach tych, jak w swoistym laboratorium, można prowadzić badania naturalnych procesów geomorfologicznych, hydrologicznych i glebowych, a ich wyniki mogą być przenoszone w inne tereny.

W związku ze zmianami klimatycznymi i scenariuszami, w których silnie akcentowany jest niedobór wody, należy prowadzić nowoczesny monitoring hydrologiczny, w obszarach chronionych, gdzie występuje naturalny przebieg procesów przyrodniczych. Warto odnotować, że analiza wieloletnich zmian zasobów wodnych i składu chemicznego wód jest możliwa w każdym parku narodowym ze względu na fakt wykonywania badań podstawowych. Można zatem badać procesy geomorfologiczne hydrologiczne i glebowe w długim okresie czasu, gdzie generalnie wpływ antropopresji jest niewielki, ponieważ środowisko abiotyczne podlegało i podlega ochronie.

## Literatura

- Bernatek A. 2012. Uwarunkowania rozczłonkowania stoków w Bieszczadach Wysokich. *Roczniki Bieszczadzkie* 20: 230–246.
- Bernatek A., Sobucki M. 2012. Wykształcenie form sufozycznych na stokach Kińczyka Bukowskiego (Bieszczady Wysokie). *Roczniki Bieszczadzkie* 20: 247–253.
- Chmielewska-Błotnicka D., Małecki J.J., Porowska D., Żelazny M. 2013. Zmiany składu chemicznego wód źródeł w Tatrach Polskich w ostatnim sześćdziesięcioleciu. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego* 456 (1): 67–74.
- Drewnik M., Musielok Ł., Stolarczyk M., Mitka J., Gus M. 2016. Effects of exposure and vegetation type on organic matter stock in the soils of subalpine meadows in the Eastern Carpathians. *Catena* 147: 167–176.
- Drewnik M., Stolarczyk M., Jelonkiewicz Ł. 2012. Odczyn masy torfowej w stropowej części torfowiska Wołosate i w jego otoczeniu (Bieszczadzki Park Narodowy). *Roczniki Bieszczadzkie* 20: 296–308.
- Giriati, D., Gorczyca, E., Sobucki, M. 2016. Beaver ponds' impact on fluvial processes (Beskid Niski Mts., SE Poland). *Science of the Total Environment* 544: 339–353.
- Gorczyca E., Izmailow B., Krzemień, Wrońska-Wałach D. 2011. Stan badań geomorfologicznych w Bieszczadach. *Roczniki Bieszczadzkie* 19: 299–317.
- Gorczyca E., Krzemień K., Wrońska-Wałach D., Sobucki M. 2013. Channel changes due to extreme rainfalls in the Polish Carpathians. W: D. Lóczy (red.), *Geomorphological impacts of extreme weather: case studies from Central and Eastern Europe*. Springer, Dordrecht: 23–35.
- Gorczyca E., Izmailow B., Kłapyta P., Krzemień K., Wrońska-Wałach D. 2014. Polskie badania geomorfologiczne w Karpatach Wschodnich i znaczenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego dla ochrony walorów przyrody nieożywionej. *Roczniki Bieszczadzkie* 22: 141–167.
- Gorczyca E., Izmailow B., Krzemień K., Łyp M., Wrońska-Wałach D. 2016. Rzeźba i jej współczesne przemiany. W: A. Górecki, B. Zemanek (red.), *Bieszczadzki Park Narodowy – 40 lat ochrony*. Bieszczadzki Park Narodowy, Ustrzyki Górne: 51–68 + 1 mapa: Rzeźba Bieszczadzkiego Parku Narodowego.
- Gromadzka M., Wolanin A., Żelazny M., Pęksa Ł. 2015. Physical and chemical properties of the Goryczkowe and Bystrej Górne vauclose springs in the Tatra Mountains. *Hydrology Research* 46 (6): 954–968.
- Izmailow B., Krzemień K., Sobiecki K. 2009. Rzeźba i jej współczesne przemiany. W: A. Górecki, B. Zemanek, (red.), *Magurski Park Narodowy: monografia przyrodnicza*. Magurski Park Narodowy, Krempna. Oficyna Wydawnicza Text, Kraków: 23–43.
- Kisiel M., Dojtrowska I., Kucala M., Rzonca B., Siwek J., Zawilo M. 2015. Termika wód źródłanych w masywie Połoniny Wetlińskiej. *Roczniki Bieszczadzkie* 23: 225–237.
- Mocior E., Rzonca B., Siwek J., Plenzler J., Płaczowska E., Dąbek N., Jaśkowicz B., Potoniec P., Roman S., Zdziebko D. 2015. Determinants of the distribution of springs in the upper part of a flysch ridge in the Bieszczady Mountains in southeastern Poland. *Episodes* 38(1): 21–30.
- Mostowik K., Górnik M., Jaśkowicz B., Maciejczyk K., Murawska M., Płaczowska E., Rzonca B., Siwek J. 2016. High discharge springs in the Outer Flysch Carpathians on

- the example of the High Bieszczady Mountains (Poland). *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 11 (2): 395–404.
- Oleksynowa K. 1970. Charakterystyka geochemiczna wód tatrzańskich. *Acta Hydrobiologica* 12 (1): 1–110.
- Oleksynowa K., Komornicki T. 1985. Mapa hydrochemiczna, skala 1:50 000. W: K. Trafas (red.), *Atlas Tatrzańskiego Parku Narodowego*. Tatrzański Park Narodowy, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi. Oddział w Krakowie, Zakopane-Kraków.
- Pęksa Ł. 2010. System monitorowania stanu środowiska wodnego w Tatrzańskim Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 18: 372–376.
- Plenzler J., Bajorek J., Jaśkowiec B., Kołodziej A., Rzonca B., Siwek J., Wójcik S. 2010. Podziemny odpływ jednostkowy w Bieszczadach Wysokich. *Przegląd Geologiczny* 58 (12): 1147–1151.
- Płaczkowska E., Górnik M., Mocior E., Peek B., Potoniec P., Rzonca B., Siwek J. 2015. Spatial distribution of channel heads in the Polish Flysch Carpathians. *Catena* 127: 240–249.
- Prędko R. 1995. Ocena stopnia zniszczeń środowiska przyrodniczego wzdłuż szlaków turystycznych BdPN. *Roczniki Bieszczadzkie* 4: 292–294.
- Prędko R., Winnicki T. 2006. Charakterystyka i zakres zagrożeń w piętrze wysokogórskim Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Roczniki Bieszczadzkie* 14: 267–283.
- Rutkowska A., Żelazny M., Kohnová S., Lyp M., Banasik K. 2017. Regional L-moment-based flood frequency analysis in the upper Vistula River Basin, Poland. *Pure and Applied Geophysics* 174 (2): 701–721.
- Rzonca B., Kołodziej A., Laszczak E., Mocior E., Plenzler J., Płaczkowska E., Rozmus M., Siwek J., Ścisłowicz B., Wójcik S., Ziółkowski L. 2008. Źródła w zlewni górnej Wołosatki w Bieszczadach Wysokich. *Przegląd Geologiczny* 56 (8/2): 772–779.
- Rzonca B., Siwek J. (red.), 2011. *Hydrologia Bieszczadów : zlewnie Sanu i Solinki powyżej Jeziora Solińskiego*. IGI GP UJ, Kraków, 89 s.
- Rzonca B., Siwek J. 2016. Wody – warunki hydrologiczne Bieszczadzkiego Parku Narodowego. W: Górecki A., Zemanek B. (red.), *Bieszczadzki Park Narodowy – 40 lat ochrony*. Bieszczadzki Park Narodowy, Ustrzyki Górne: 69–78.
- Rzonca B., Siwek J., Zawilo M., Bryndza M., Dojtrowska I., Lasota J., Piech K., Sajdak M. 2016. Nizówka w Bieszczadach w 2015 r. *Roczniki Bieszczadzkie* 24: 263–279.
- Skiba S., Drewnik M., Drozd J., Klimek M., Prędko R., Szmuc R., Uziak S., Melke J., Chodorowski J., Jała Z. 1996. Mapa gleb Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Skala 1:10 000. Uniwersytet Jagielloński – Bieszczadzki Park Narodowy, PPGiK, Warszawa, 16 arkuszy.
- Sobucki, M. 2011. Geomorfologiczne uwarunkowania planowania przestrzennego w dolinach rzecznych na przykładzie górnej Wisłoki w odcinku Nieznajowa. *Czasopismo Techniczne, Architektura* 108(6-A): 79–83.
- Sobucki (2017), Transformacja średniogórskich zwirodennych koryt rzecznych w warunkach sukcesji roślinności na przykładzie górnej Wisłoki, rozprawa doktorska (w opracowaniu), IG i GP UJ.
- Stolarczyk M., Drewnik M. 2013. Zróżnicowanie zawartości różnych frakcji fosforu w glebach łąk porolnych w sąsiedztwie składowiska nawozów mineralnych w Tarnawie Wyżnej (Bieszczady Zachodnie). *Prace Geograficzne* 135: 57–72.

- Stopka R. 2011. Geomorfologiczne skutki działalności bobra europejskiego *Castor fiber* w dolinie górnego Sanu. Roczniki Bieszczadzkie 19: 319–334.
- Wit K., Ziemońska Z. 1960. Hydrografia Tatr Zachodnich: objaśnienia do mapy hydrograficznej „Tatry Zachodnie” 1:50 000. Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii, Zakład Geomorfologii i Hydrografii Gór i Wyżyn, Kraków, 99 ss.
- Wit-Józwick K. 1970. Mapa Hydrograficzna Tatr Wysokich, skala 1:50 000. Instytut Geografii PAN, Kraków.
- Wit-Józwick K., Ziemońska Z. 1985. Hydrografia, skala 1:50000. W: K. Trafas (red.), Atlas Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatrzański Park Narodowy, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi. Oddział w Krakowie, Zakopane-Kraków.
- Wolanin A., Chmielewska-Błotnicka D., Jelonekiewicz Ł., Żelazny M. 2015. Spatial variation of the chemical composition of lake waters in the Tatra National Park. Limnological Review 15 (3): 119–127.
- Ziemońska Z. 1966. Obieg wody w obszarze górskim na przykładzie górnej części dorzecza Czarnego Dunajca. Prace Geograficzne IG PAN 55, 111 ss.
- Żelazny M. 2012. Czasowo-przestrzenna zmienność cech fizykochemicznych wód Tatrzańskiego Parku Narodowego. IGiGP UJ, Kraków, 285 s.
- Żelazny M., Astel A., Wolanin A., Małek S. 2011. Spatiotemporal dynamics of spring and stream water chemistry in a high-mountain area. Environmental Pollution 159 (5): 1048–1057.
- Żelazny M., Barczyk G., Wolanin A., Wójcik S. 2013. Zmiany cech fizyczno-chemicznych wód wywierzysk: Chochołowskiego, Lodowego i Olczyńskiego w 2009 roku. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 456 (2): 685–69.
- Żelazny M., Siwek J., Liova S., Simor V., Dąbrowska K., Wolanin A., Pociask-Karteczka J., Pęksa Ł., Gajda A., Siwek J.P., Rzonca B., Gavurnik J. 2015a. Stosunki wodne i regiony hydrograficzne. W: K. Dąbrowska, M. Guzik (red.), Atlas Tatr: przyroda nieożywiona. Ark. III. 1. Stosunki wodne. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane.
- Żelazny M., Siwek J., Węglarczyk S., Ticova B., Danacova Z., Pęksa Ł., Wolanin A., Kolecka N. 2015b. Zróżnicowanie przepływu i odpływu. W: K. Dąbrowska, M. Guzik (red.), Atlas Tatr: przyroda nieożywiona. Ark. III. 2. Przepływ i odpływ rzeczny. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane.
- Żelazny M., Siwek J., Węglarczyk S., Liova S., Simor V., Pęksa Ł., Wolanin A., Kolecka N. 2015c. Zróżnicowanie zjawisk hydrologicznych. W: K. Dąbrowska, M. Guzik (red.), Atlas Tatr: przyroda nieożywiona. Ark. III. 3. Zjawiska hydrologiczne. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane.
- Żelazny M., Pęksa Ł., Wolanin A., Siwek J.P., Sicova B., Danacova Z., Kolecka N. 2015d. Zróżnicowanie temperatury wód. W: K. Dąbrowska, M. Guzik (red.), Atlas Tatr: przyroda nieożywiona. Ark. III. 4. Termika wód i zjawiska lodowe. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane.
- Żelazny M., Siwek J., Kot M., Płaczkowska E., Wolanin A., Kasina M., Fidelus J., Chmielewska-Błotnicka D., Jelonekiewicz Ł. 2015e. Zróżnicowanie składu chemicznego wód potoków. W: K. Dąbrowska, M. Guzik (red.), Atlas Tatr: przyroda nieożywiona. Ark. III. 5. Skład chemiczny wód. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane.
- Żelazny M., Wolanin A., Pęksa Ł. 2013. Zasobność ekosystemów wodnych na obszarze

- Tatrzańskiego Parku Narodowego. Archiwum TPN, <http://nauka.tpn.pl/raporty.html>.
- Żelazny M., Wolanin A., Pęksa Ł. 2014. Zasobność ekosystemów wodnych na obszarze Tatrzańskiego Parku Narodowego. Archiwum TPN, <http://nauka.tpn.pl/raporty.html>.
- Żelazny M., Wolanin A., Płaczowska E. 2013. Hypsometric factors for differences in chemical composition of Tatra National Park spring waters. *Polish Journal of Environmental Studies* 22 (1): 289–299.

## Summary

National parks are located in the most attractive geo- and biodiverse parts of Poland, which are, on the Polish scale, relatively undisturbed as a result of a lack of human activity. However, these areas are not completely unchanged – in many cases there are traces of centuries-old economic activity and settlement. Due to Polish policy of nature protection the national parks in Poland offer the opportunity to study natural soil-forming processes under controlled conditions. The support of national park's staff is very important in such cases. Therefore it is a kind of a “natural laboratory” for studies focused on geomorphological, hydrological as well as pedological processes, regarding the impact of the previous and contemporary human activity. The paper discusses the research on the functioning of the abiotic environment in Polish national parks: geomorphological research (e.g. the evolution of river channels – Fig. 1, the development of natural morphological processes and those induced by the human activity), hydrological studies (e.g. water resources Fig. 3, hydrochemical balance, the distribution and discharge of springs – Fig. 4), soil survey (e.g. habitats, anthropogenic transformation of soils and its renaturalization) as well as comprehensive approaches (the impact of tourism activity on the abiotic environment, the monitoring of environmental changes and the effectiveness of protective works, and so on).